

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-157113

(43)公開日 平成10年(1998)6月16日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 4 1 J 2/05
2/01
2/205
2/13

B 4 1 J 3/04

1 0 3 B
1 0 1 Y
1 0 3 X
1 0 4 D

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 15 頁)

(21)出願番号

特願平8-316117

(22)出願日

平成8年(1996)11月27日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 藤田 美由紀

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 加藤 美乃子

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 加藤 真夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

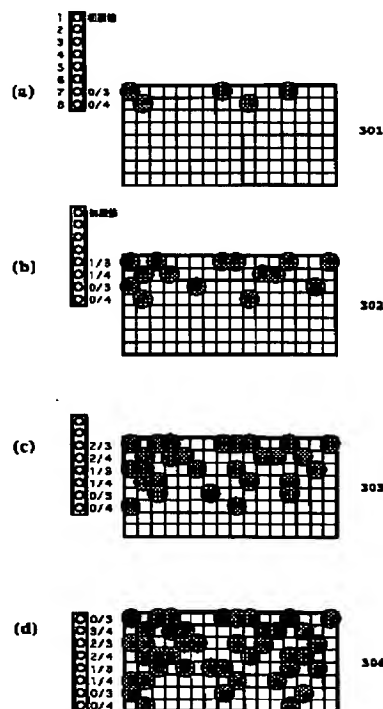
(74)代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57)【要約】

【課題】 適切なインク打ち込み量が異なる様々な記録媒体に対し、または解像度に対し、それぞれ異なる打ち込み量を均等に適切に得ることにある。

【解決手段】 8ノズルのヘッドを用い、1回の走査の紙送り量は2ノズル分とし、第1記録走査では第1及び第2ラスタに、第7及び第8ノズルを用いて記録する。この時、第7ノズルのSMS印字率は1/3であり、第8ノズルは1/4である。コンテキストメモリの初期値はともに0としている。この時記録されるドットは、301に示す通りである。2ノズル分の紙送り走査の後、第2記録走査では第5～第8ノズルによって第1～第4ラスタへ記録する。第2記録走査迄に記録されたドットは302に示す通りである。黒丸は強調印字であり、このようにすることによって画像領域全体で片寄りがなく一様に強調印字が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の吐出口を有し、記録ヘッド駆動データにตอบสนองして当該吐出口からインクを吐出する記録ヘッドから被記録媒体にインクを吐出して画素を形成する、複数の記録モードを有するインクジェット記録装置であって、

画像データを格納する第1の格納手段と、

前記吐出口のそれぞれに対応するノズルコンテキストを格納する第2の格納手段と、

前記画像データと前記ノズルコンテキストとから前記記録ヘッド駆動データを演算する第1の演算手段と、

前記画像データと前記ノズルコンテキストとから新たなノズルコンテキストを演算する第2の演算手段とを有し、

前記第1の演算手段と前記第2の演算手段のうち、少なくとも一方の演算値が前記複数の記録モードでは、互いに異なっていることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 請求項1において、前記複数の記録モードは、複数の記録媒体に対応していることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項3】 請求項1において、前記複数の記録モードは、複数種の画像解像度に対応していることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかにおいて、前記吐出口のそれぞれに対応する複数の前記第1の演算手段を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項5】 請求項1～3のいずれかにおいて、前記吐出口のそれぞれに対応する複数の前記第2の演算手段を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項6】 請求項1～3のいずれかにおいて、前記第2の格納手段は、予め定められた値を前記吐出口のそれぞれに独立に格納することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項7】 請求項1～6のいずれかにおいて、前記第2の格納手段は、前記記録ヘッドが被記録媒体上の同一画像領域に対しN回（ $N \geq 2$ ）の記録走査を行うことで画像を完成させる分割記録における、前記ノズルコンテキストの設定がNパターンであることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項8】 請求項1～3のいずれかにおいて、前記吐出口を奇数番目のグループと偶数番目のグループに分け、それぞれのグループに対し、前記第1の演算手段を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項9】 請求項1～3のいずれかにおいて、前記吐出口を奇数番目のグループと偶数番目のグループに分け、それぞれのグループに対し、前記第2の演算手段を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項10】 請求項1～9のいずれかにおいて、前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクに気泡を生じさせ、該気泡によりインクを吐出させることを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット記録装置に関し、特に複数種の記録媒体、解像度に対応しながらも、むらの無く、カラーバランスの整った状態で高画質な画像を記録するインクジェット記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】複写装置や、ワードプロセッサ、コンピュータ等の情報処理機器、さらには通信機器の普及に伴い、それらの機器の画像形成（記録）装置の一つとして、インクジェット方式による記録ヘッドを用いてデジタル画像記録を行うものが急速に普及している。このような記録装置においては、記録速度の向上のため、複数の記録素子を集積配列してなる記録ヘッドとして、インク吐出口および液路を複数集積したものをを用い、さらにカラー対応として複数個の上記記録ヘッドを備えたものが一般的である。

【0003】図8は上記記録ヘッドで紙面上を印字していく際のプリンタ部の構成を示したものである。この図において、701はインクカートリッジである。これらは、4色のカラーインク、すなわち、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローのインクがそれぞれ詰め込まれたインクタンクと、702の記録ヘッドより構成されている。この記録ヘッド上に配列するマルチノズルの様子をz方向（図8）から示したものが図9であり、801は記録ヘッド702上に配列するマルチノズルである。本図ではマルチノズル801がY軸に沿って平行に配列されているが、例えば図のXY平面上で多少の傾きを持っていても良い。この場合には、ヘッドが進行方向Xに進んで行くのに対し、各ノズルはそれぞれタイミングをずらしながら印字を行っていくことになる。

【0004】再び図8に戻ると、703は紙送りローラで704の補助ローラとともに印字紙707を抑えながら図の矢印の方向に回転し、印字紙707をy方向に随時送っていく。また705は給紙ローラであり印字紙の給紙を行うとともに、ローラ703、704と同様、印字紙707を抑える役割も果たす。706は4つのインクカートリッジを支持し、印字とともにこれらを移動させるキャリッジである。これは印字を行っていないとき、あるいは記録ヘッドの回復作業などを行うときには図の点線で示した位置のホームポジション（h）に待機するようになっている。

【0005】印字開始前、図8の点線の位置（ホームポジション）にあるキャリッジ706は、印字開始命令がくると、x方向に移動しながら、記録ヘッド702上の

3

n個のノズル801により、紙面上に幅D(図9)だけの印字を行う。紙面端部までデータの印字が終了するとキャリッジは元のホームポジションに戻り、再びx方向への印字を行う。あるいは、往復印字であれば、-x方向に移動しながら印字を行ってしまう。この最初の印字が終了してから2回目の印字が始まる前までに、紙送りローラ703が矢印方向へ回転することにより幅Dだけのy方向への紙送りを行う。この様にしてキャリッジ1スキャンごとに記録ヘッド幅Dだけの印字と紙送りを行う繰り返しの繰り返しにより、一紙面上のデータ印字が完成する。

【0006】しかし、記録ヘッド制作工程においてはわずかなノズル単位のばらつきが、生じるのはやむを得ず、このようなバラツキは、印字したときに各ノズルのインクの吐出量や吐出方向の向きに影響を及ぼし、最終的には印字画像の濃度ムラとして画像品位を劣化させる原因となる。

【0007】その具体例を図10、11を用いて説明する。図10の(a)において、91は記録ヘッドであり、これは図9のものと同様であるが、今は簡単のため8個のマルチノズル92によって構成されているものとする。93はマルチノズル92によって吐出されたインクドロップレットであり、通常はこの図のように揃った吐出量で、揃った方向にインクが吐出されるのが理想である。もし、このような吐出が行われれば、図10の

(b)に示したように紙面上に大きさのドットが着弾され、全体的にも濃度ムラの無い様な画像が得られるのである(図10の(c))。

【0008】しかし、実際には先にも述べたようにノズル1つ1つはそれぞれバラツキがあり、このようなノズルで、そのまま上記と同じように印字を行ってしまうと、図11の(a)に示したようにそれぞれのノズルより吐出されるインクドロップの大きさ及び向きにバラツキが生じ、紙面上に於いては図11の(b)に示すように着弾される。この図によれば、ヘッド主走査方向に対し、周期的にエリアファクター100%を満たせない白紙の部分が存在したり、また逆に必要以上にドットが重なり合ったり、あるいはこの図中央に見られる様な白筋が発生したりしている。このような状態で着弾されたドットの集まりはノズル並び方向に対し、図11の(c)に示した濃度分布となり、結果的には、通常人間の目でみ

た限りで、これらの現象が濃度ムラとして感知される。【0009】そこでこの濃度ムラ対策として次のような方法が考案されている。図12及び図13によりその方法を説明する。この方法によると図10及び図11で示した印字領域を完成させるのに記録ヘッド91を3回スキャンしているが、その半分4画素単位の領域は2パスで完成している。この場合記録ヘッドの8ノズルは、上4ノズルと、下4ノズルのグループに分けられ、1ノズルが1回のスキャンで印字するドットは、規定の画像データを、ある所定の画像データ配列に従い、約半分に間

4

引いたものである。そして2回目のスキャン時に残りの半分の画像データヘッドドットを埋め込み、4画素単位領域の印字を完成させる。以上の様な記録法を以下分割記録法と称す。

【0010】この様な記録法を用いると、図11で示した記録ヘッドと等しいものを使用しても、各ノズル固有の印字画像への影響が半減されるので、印字された画像は図12の(b)の様になり、図11の(b)に見るような黒筋や白筋が余り目立たなくなる。従って濃度ムラも図12の(c)に示す様に図11の場合と比べ、かなり緩和される。

【0011】この様な記録を行う際、1スキャン目と2スキャン目では、画像データのある決まった配列に従い互いに埋め合わせる形で分割するが、通常この画像データ配列(間引きパターン)とは図13に示すように、縦横2画素毎に、丁度千鳥格子になるようなものを用いるものが最も一般的である。従って単位印字領域(ここでは4画素単位)に於いては千鳥格子を印字する1スキャン目と、逆千鳥格子を印字する2スキャン目によって印字が完成されるものである。図13の(a)、(b)、(c)はそれぞれこの千鳥、逆千鳥パターンを用いたときに一定領域の記録がどのように完成されて行くか図10~12と同様、8ノズルを持った記録ヘッドを用いて説明したものである。まず1スキャン目では、下4ノズルを用いて千鳥パターン●の記録を行う(図13の(a))。次に2スキャン目には紙送りを4画素(ヘッド長の1/2)だけ行い、逆千鳥パターン○の記録を行う(図13の(b))。更に3スキャン目には再び4画素(ヘッド長の1/2)だけの紙送りを行い。再び千鳥パターンの記録を行う(図13の(c))。この様にして順次4画素単位の紙送りと、千鳥、逆千鳥パターンの記録を交互に行うことにより、4画素単位の記録領域を1スキャン毎に完成させていく。以上説明したように同じ領域内に異なる2種類のノズルにより印字が完成されていくことにより、濃度ムラの無い高画質な画像を得ることが可能である。

【0012】しかし、この様な固定のマスク(千鳥状)を用いて分割記録を行った場合、例えば、入力画像データが50%デューティであり、たまたま千鳥状に配列されていると、2回の記録走査を行いながらも実際には1回の記録走査で入力画像が完成されてしまう。これでは分割記録法の効果が十分に発揮出来ない。

【0013】上記では千鳥状のマスクを例に分割記録法の説明を加えてきたが、固定マスクを用いる限り、全ての入力画像において分割記録法の効果を十分に発揮できるとは限らないのである。

【0014】この様な問題を解決できる分割記録法として、特開平5-330083号等に記載のシーケンシャルマルチスキャン(以後SMSと称す)が挙げられる。これによれば、ラスト方向(キャリッジ主走査方向)に

並ぶ記録データのみが、非記録データは含まずに、記録ヘッド上の複数の記録素子に完全に順番に割り当てられるので、どの様な配列の入力画像データであっても、ラスト方向（主走査方向）に並ぶドットは必ず複数の記録素子に均等に分配される。また、記録素子側から見ても、データ形態に依らずに吐出回数を全記録素子にほぼ均等に分配できるので、ヘッド内での吐出回数の片寄りも無く、ヘッド寿命を最大限に生かすことが出来る。

【0015】以下に上記SMSのハード構成を示す。図16において、1は1色分の記録ヘッドであり、この図ではこのヘッドを駆動するためのSMS回路を示している。101はメインコントローラである。102は出力バッファであり、出力は1bitで1は吐出を0は非吐出を示す。103は記録ヘッド1の走査方向の行番号（カラム番号）を指し示すカウンタ、104は吐出口番号を指し示すカウンタである。105はそれぞれのノズルの状態を示すノズルコンテキストメモリであり、ここでは2bitで構成され0、1、2、3の4つの状態を取り得る。但し、これは4パス迄の分割記録を想定した値であり、それ以上必要な場合には、更にbit数を増やさなければならない。106は出力バッファ102とノズルコンテキストメモリ105のデータと吐出番号からヘッド駆動データと新たなノズルコンテキストを演算する演算回路である。107は演算回路106の出力をメインコントローラ101からの制御信号に従って記録ヘッド1に供給するヘッドドライバコントローラである。108は記録ヘッドを駆動するヘッドドライバである。

【0016】ここでメインコントローラ101は最初にノズル番号を指し示すカウンタ104を増加させ、ノズル番号1から順に示させ、最終ノズル番号を指し示した後、走査方向の行番号を指し示すカウンタ103を増加させる。106の演算回路は図17に示す回路で実現される。図17において111は出力バッファ102の出力とノズルコンテキストメモリ105の出力とを加算する加算器である。112はノズルコンテキストメモリ105の出力の2bitを4bitに展開するデコーダであり、113はノズル番号に従ってデコーダ出力をセレクトするセクタであり、114は論理積である。

【0017】図18はこの演算回路で実現される規則を示したものである。この表において出力バッファ102からの入力をDI、ヘッドドライバコントローラ107への出力をDO、ノズルコンテキストメモリ105からの入力をSI、ノズルコンテキストメモリ105への出力をSOとする。また、出力バッファ102からの入力DI、ヘッドドライバコントローラ107への出力DOは1bitであり、1は吐出を0は非吐出を表している。また、ノズルコンテキストメモリ105からの入力SI、出力SOは2bitであり、0、1、2、3の値を取り得るが、記録走査の印字率が1/2の場合には

0、1のみ、1/3記録の場合は0、1、2のみ、1/4の場合には0、1、2、3の状態を取るようになっていく。

【0018】どの表においても、ノズルコンテキストメモリ105からの入力値が0であったときのみ、記録データに対し実際の吐出を行う。また、吐出を行わない場合でも、ノズル出力バッファからの入力DIが1であった時には、ノズルコンテキストメモリ105への出力はインクリメントされた値となっている。ここで、1/2記録では、SIが1であった時、次は再び0にリセットされる。1/3記録ではSIが2までインクリメントされた後に0にリセットされる。1/4記録ではSIが3までインクリメントされた後に0にリセットされる。そしてこれらメモリに記憶されている内容は、各記録走査毎に初期値に設定されるが、この初期値は各記録走査毎に独立に設定可能である。

【0019】以上説明した構成を用いて2分割記録を行った場合を図2に基づいて説明する。201は8つの記録素子（1～8）を具備した記録ヘッドと、これが記録すべき2値の画像入力データを示している。ここでは、1が記録画素で0が非記録画素を示している。分割記録の分割数が2であるので、各ラスタに対して異なる2種類のノズルで記録される。今、全ノズル数は8であるので、紙送り量は4画素づつとなり、第1ラスタは1または5のノズルで、第2ラスタは2または6のノズルで…という具合に各ラスタ毎にマルチノズルが適応される。

【0020】第1記録走査においては、第5～8ラスタに対し第5～8ノズルでの記録がなされる（202）。各記録走査では各ノズルに対し初期値が設定されており、2分割の分割記録では0と1の2種類がある。図18は対応表に応じてラスタ方向に記録を行うと、初期値0では最初の記録画素から、初期値1では2番目の記録画素から記録することになる。

【0021】いま、ノズル5の初期値は0であるから、第1ラスタの最初の記録画素である第1カラムは第1記録走査で実記録される。第1ラスタの次の記録画素は第3カラムであるが、これは第1記録走査では記録しない。以後各記録画素に対し記録画素を1つおきに選択すると第1ラスタでの記録すべきカラムは1、4、9、13となり、この画像データが第1記録走査で第5ノズルによって実記録される画素となる。

【0022】第1記録走査において、第6ノズルは第2ラスタを記録する。第6ノズルの初期値は1であるので最初の記録データである第2カラムはこの走査では非記録画素となる。次の記録データは第4カラムであるので、ここから1つおきの記録データ4、7、12、16が第1記録走査では第6ノズルに依って記録されることになる。

【0023】以後同様にして、第7、第8ノズルにおいても対応ラスタ第3、第4に対する記録が、初期値0、

1のもとに決定される。

【0024】この様にして決定された全面素に対し記録ドットが着弾された様子を示したものが202であり、各ラスタにおいて半数の記録画素が第1記録走査で実際に記録されている。

【0025】203は第2記録走査を示したものである。第1記録走査で第5～8ノズルで記録された画像領域(第1～第4ラスタ)は4ノズル分の紙送りによって、第1～第4ノズルの記録領域に位置している。ここで、第1ラスタは第1記録走査で既に初期値0による画像は完成されているので、今回の適応ノズル(第1ノズル)の初期値は1となっている。同様に第2, 3, 4ノズルはそれぞれ0, 1, 0となり、各ラスタに対し、第1記録走査で記録されるべきノズルと第2記録走査で記録されるノズルとではそれぞれ異なる初期値に設定されている必要がある。

【0026】この様な初期値のもとに行われた第2記録走査のドット着弾状態を示したものが203である。なお、ここでは、説明のため、第5～8ノズルによって記録されたドットをクロスハッチの丸、第1～4ノズルによって記録されたドットを白丸で示している。

【0027】更に4ノズル分の紙送りの後、第3記録走査での初期値及びドット着弾状態を示したものが、204である。

【0028】以上3回の記録走査で201に示した入力画像データは全て記録完成される。この時の完成画像204に見るように、各ラスタの記録データは、2種類のノズルによって完全に半数づつ分割されて記録がなされている。

【0029】ここでは2分割記録に付いて説明を加えてきたが、この様なSMS記録方法は、3分割、4分割等様々な分割数にも対応できる。この場合、紙送り量は、使用ノズル数を分割数で割った画素数分となる。又、初期値の種類(周期)も分割数と同等で、3分割では0と1と2、4分割であれば0と1と2と3となる。分割数が増せば増すほど記録画素固有の画像ムラは解消されるが、記録時間は増大する。

【0030】

【発明が解決しようとする課題】近年では、通常の普通紙やコート紙以外にも様々な特性を持った記録媒体への需要が増えてきている。この中には、インクドットが広がりやすく、通常のインク打ち込み量では濃度の出にくい媒体、また、インク受容量が極端に少なく、100%記録が不可能な媒体など様々である。又、従来よりの強調法で各記録画素に対し2ドットずつのインクを記録して濃度アップを図るものもあったが、媒体によっては1ドットでは濃度が低いが、2ドットでは媒体のインク受容可能量を越えてしまい、あふれやにじみを起こしてしまうものもあった。

【0031】しかし、これまでのSMS処理において

は、全て1つの入力データに対し1つのドットを記録する為、各記録走査で完全に補間の関係を保った100%画像を形成するものが主であり、この様なインク需要量の微妙に異なる様々な媒体に対する記録法は未だ考慮されていなかった。

【0032】そこで、本発明の目的は、以上のような問題を解消し、適切なインク打ち込み量が異なる様々な記録媒体に対し、または解像度に対し、それぞれ異なる打ち込み量を均等に適切に得ることができるインクジェット記録装置を提供することにある。

【0033】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明は、被記録媒体にインクを吐出して画素を形成する、複数の記録モードを有するインクジェット記録装置であって、複数の吐出口を有し、記録ヘッド駆動データにตอบสนองして当該吐出口からインクを吐出する記録ヘッドと、画像データを格納する第1の格納手段と、前記吐出口のそれぞれに対応するノズルコンテキストを格納する第2の格納手段と、前記画像データと前記ノズルコンテキストとから前記記録ヘッド駆動データを演算する第1の演算手段と、前記画像データと前記ノズルコンテキストとから新たなノズルコンテキストを演算する第2の演算手段とを有し、前記第1の演算手段と前記第2の演算手段のうち、少なくとも一方の演算値が前記複数の記録モードでは、互いに異なっていることを特徴とする。

【0034】また、請求項2の発明は、請求項1において、前記複数の記録モードは、複数の記録媒体に対応していることを特徴とする。

【0035】さらに、請求項3の発明は、請求項1において、前記複数の記録モードは、複数種の画像解像度に対応していることを特徴とする。

【0036】さらに、請求項4の発明は、請求項1～3のいずれかにおいて、前記吐出口のそれぞれに対応する複数の前記第1の演算手段を備えることを特徴とする。

【0037】さらに、請求項5の発明は、請求項1～3のいずれかにおいて、前記吐出口のそれぞれに対応する複数の前記第2の演算手段を備えることを特徴とする。

【0038】さらに、請求項6の発明は、請求項1～3のいずれかにおいて、前記第2の格納手段は、予め定められた値を前記吐出口のそれぞれに独立に格納することを特徴とする。

【0039】さらに、請求項7の発明は、請求項1～6のいずれかにおいて、前記第2の格納手段は、前記記録ヘッドが被記録媒体上の同一画像領域に対しN回($N \geq 2$)の記録走査を行うことで画像を完成させる分割記録における、前記ノズルコンテキストの設定がNパターンであることを特徴とする。

【0040】さらに、請求項8の発明は、請求項1～3のいずれかにおいて、前記吐出口を奇数番目のグループ

と偶数番目のグループに分け、それぞれのグループに対し、前記第1の演算手段を備えることを特徴とする。

【0041】さらに、請求項9の発明は、請求項1～3のいずれかにおいて、前記吐出口を奇数番目のグループと偶数番目のグループに分け、それぞれのグループに対し、前記第2の演算手段を備えることを特徴とする。

【0042】さらに、請求項10の発明は、請求項1～9のいずれかにおいて、前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクに気泡を生じさせ、該気泡によりインクを吐出させることを特徴とする。

【0043】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)以下に本発明の第1実施形態を説明する。ここでも、従来例(図2)と同様のヘッドを用い、従来例と同一の画像データに対して記録する場合を説明する。図3、図4は本実施形態の記録状態を図2と同様に各スキャン毎に示したものである。本実施形態での紙送り量は2ノズル分であり、各ラスタに対しては4回の記録走査で画像が完成されるようになっている。各実施形態のハードウェア構成は図16、図17と同様であるが、本実施形態では奇数ノズルと偶数ノズルで印字率が異なるように、ノズルコンテキストメモリ105等を構成しており、奇数ノズルは1/3、偶数ノズルは1/4である。従って初期値の種類も奇数ノズルでは0、1、2であるが、偶数ノズルでは0、1、2、3となる。

【0044】第1記録走査では第1及び第2ラスタに、第7及び第8ノズルを用いて記録する。この時、第7ノズルのSMS印字率は1/3であり、第8ノズルは1/4である。コンテキストメモリの初期値はともに0としている。この時記録されるドットは、301に示す通りである。

【0045】2ノズル分の紙送り走査の後、第2記録走査では第5～第8ノズルによって第1～第4ラスタへ記録する。第5ノズルの印字率は1/3で初期値は1、第6ノズルの印字率は1/4で初期値は1、第7ノズルの印字率は1/3で初期値は0、第8ノズルの印字率は1/4で初期値は0である。第2記録走査迄に記録されたドットは302に示す通りである。

【0046】2ノズル分の紙送り走査の後、第3記録走査では第3～第8ノズルによって第1～第6ラスタへ記録する。第3ノズルの印字率は1/3で初期値は2、第4ノズルの印字率は1/4で初期値は2、第5ノズルの印字率は1/3で初期値は1、第6ノズルの印字率は1/4で初期値は1、第7ノズルの印字率は1/3で初期値は0、第8ノズルの印字率は1/4で初期値は0である。第3記録走査迄に記録されたドットは303に示す通りである。

【0047】2ノズル分の紙送り走査の後、第4記録走査では第1～第8ノズルによって第1～第8ラスタへ記録する。第1ノズルの印字率は1/3で初期値は0、第

2ノズルの印字率は1/4で初期値は3、第3ノズルの印字率は1/3で初期値は2、第4ノズルの印字率は1/4で初期値は2、第5ノズルの印字率は1/3で初期値は1、第6ノズルの印字率は1/4で初期値は1、第7ノズルの印字率は1/3で初期値は0、第8ノズルの印字率は1/4で初期値は0である。第4記録走査迄に記録されたドットは304に示す通りである。ここで、黒丸で示したドットは、2つ目のインクドロップが重ねられているドットを示す。

10 【0048】第4記録走査では第1、第2ラスタは4回目の記録走査となる。偶数ラスタである第2ラスタは、各記録走査1/4の印字率で、初期値が0、1、2、3と巡回されたので、丁度この記録走査で画像が完成される。これに対し、奇数ラスタである第1ラスタは、印字率が1/3であったので、既に第3記録走査までに画像が完成されてしまっている。従って第4記録走査では既に記録されたドットの内、1/3の割合で重ね記録していることになる。この記録走査で第1、第2ラスタの記録領域の画像は記録完了となる。

20 【0049】2ノズル分の紙送り走査の後、続く第5記録走査では第1～第6ノズルによって第3～第8ラスタへ記録する。第1ノズルの印字率は1/3で初期値は0、第2ノズルの印字率は1/4で初期値は3、第3ノズルの印字率は1/3で初期値は2、第4ノズルの印字率は1/4で初期値は2、第5ノズルの印字率は1/3で初期値は1、第6ノズルの印字率は1/4で初期値は1である。第5記録走査迄に記録されたドットは305に示す通りである。

30 【0050】第5記録走査では、第3、第4ラスタは4回目の記録走査となる。この時、偶数ラスタである第4ラスタは、各記録走査1/4の印字率で初期値が0、1、2、3と巡回され、丁度この記録走査で画像が完成される。これに対し、奇数ラスタである第3ラスタは印字率が1/3であったので、既に画像が完成されてしまっている。従って第3ラスタは第5記録走査の記録では既に記録されたドットの内、1/3の割合で重ね記録していることになる。この記録走査で第3、第4ラスタの記録領域の画像は記録完了となる。

40 【0051】2ノズル分の紙送り走査の後、続く第6記録走査では第1～第4ノズルによって第5～第8ラスタへ記録する。第1ノズルの印字率は1/3で初期値は0、第2ノズルの印字率は1/4で初期値は3、第3ノズルの印字率は1/3で初期値は2、第4ノズルの印字率は1/4で初期値は2である。第6記録走査迄に記録されたドットは306に示す通りである。

50 【0052】第6記録走査では、第5、第6ラスタは4回目の記録走査となる。この時、偶数ラスタである第6ラスタは、各記録走査1/4の印字率で初期値が0、1、2、3と巡回され、丁度この記録走査で画像が完成される。これに対し、奇数ラスタである第5ラスタは印

字率が $1/3$ であったので、既に第5記録走査までに初期値が0, 1, 2と巡回され、画像が完成されてしまっている。従って第6記録走査の記録では既に記録されたドットの内、 $1/3$ の割合で重ねて記録していることになる。この記録走査で第5, 第6ラスタの記録領域の画像は記録完了となる。

【0053】2ノズル分の紙送り走査の後、続く第7記録走査では第1, 第2ノズルによって第7, 第8ラスタへ記録する。第1ノズルの印字率は $1/3$ で初期値は0, 第2ノズルの印字率は $1/4$ で初期値は3である。第7記録走査迄に記録されたドットは307に示す通りである。

【0054】第7記録走査では、第7, 第8ラスタは4回目の記録走査となる。この時、偶数ラスタである第8ラスタは、各記録走査 $1/4$ の印字率で初期値が0, 1, 2, 3と巡回され、丁度この記録走査で画像が完成される。これに対し、奇数ラスタである第7ラスタは印字率が $1/3$ であったので、既に第6記録走査までに初期値が0, 1, 2と巡回され、画像が完成されてしまっている。従って第7記録走査の記録では既に記録されたドットの内、 $1/3$ の割合で重ねて記録していることになる。この記録走査で第7, 第8ラスタの記録領域の画像は記録完了となる。

【0055】以上7回の記録走査で上記画像領域(第1ラスタ~第8ラスタ)のデータは全て記録完了する。この時、第1, 3, 5, 7の奇数ラスタでは、記録データの内、3画素に1つは2つのインクドロップが着弾されている。この様に、印字率の逆数より多い回数の記録走査を行えば($1/3$ の印字率で4回の記録走査)、そのラスタには100%以上の強調が行える。一方、第2, 4, 6, 8の偶数ラスタでは全記録データに対し1つずつインクドロップが着弾されている。よって本実施形態では奇数ラスタのみ33%の強調印字を行ったことで画像全体を16%強調印字したことになる。完成した画像領域全体では(307)、これらは片寄り無く一様に強調されている。

【0056】本実施形態ではここで示した方法を、OHP用紙等の特殊媒体への記録モードとして実施する。一方、普通紙へは従来例で示した2パスの記録法を適用している。OHP用紙は普通紙に比べ、インク受容量は大きい、着弾したインクドロップのドット径が小さい。従って充分な濃度を表現するために、普通紙より多くのインクを打ち込む必要がある。また、インク吸収速度が遅いため、普通紙よりパス数を多くし、少しずつインクを乗せていく必要がある。

【0057】以上説明したように本実施形態によれば、奇数ノズルの印字率を $1/3$ 、偶数ノズルの印字率を $1/4$ としながら4パス記録することにより、116%の強調印字を画像上一様に行うことが可能となる。

【0058】本実施形態では、 $1/3$ と $1/4$ の印字率

を例に説明してきたが、本発明はこれに限ったものではない。

【0059】本実施形態での実現可能な印字率とインク打ち込み量の関係に付いて説明する。今、各ノズルに与えられる印字率の種類を、0, $1/4$, $1/3$, $1/2$, $2/3$, $3/4$, 1の7種類とする。ここで、0はデータを全く記録しない場合を示し、1は全記録データを記録する場合を示している。また、 $2/3$, $3/4$ についての演算回路の規則は図19に示してある。本実施形態において、この7種類の印字率は偶数ノズルと奇数ノズルでそれぞれ独立に設定できるとする。この場合の偶数、奇数ノズルの印字率の主な組み合わせと、その結果による各記録走査の印字率、及びこれをマルチパスで記録したときの最終的なインク打ち込み量を図1に示している。この表で判るように0から1まで約 $1/24$ の間隔で18種類程存在する。この様に、7種類の印字率の種類であっても奇数ノズルと偶数ノズルを独立に設定すること、及び複数のマルチパスで記録可能とすることで様々な記録法が可能になる。また、SMSでの強調であるので、どのような配列のデータ形態でも必ず画像全体に均等に強調ドットを分布させることができる。

【0060】先に説明した例では、 $1/4$ と $1/3$ の印字率で4パス記録を行う場合であり、これは表中に*で示した。しかし、本発明ではOHP用紙以外の記録媒体でOHPとインク受容量が微妙に異なる記録媒体についても、図1の表の中の範囲であれば対応可能となる。

【0061】以上説明した様に、本実施形態によれば、普通紙の100%記録モードとは別に、特殊媒体の記録方法として100%以上の強調記録をSMSを用いて行うことが可能となった。

【0062】(第2実施形態)以下に第2実施形態を説明する。本実施形態は、複数の解像度に対応するものである。インクジェット記録装置では、インク吐出口の集積密度に限度があるため、近年要求されている高解像度には、ヘッドそのままの構成では対応しきれなくなっている。そこで、低解像度な記録ヘッドでも高解像度の画像を記録するための様々な記録方法が既に考案されている。

【0063】本実施形態の記録装置は $600 \times 600 \text{ dpi}$ 、 $1200 \times 600 \text{ dpi}$ 、 $1200 \times 1200 \text{ dpi}$ の3つの解像度に対応する。しかし、本実施形態で用いる記録ヘッドのノズルピッチは、 600 dpi ピッチ($42.3 \mu\text{m}$)である。したがって、1度の記録走査では $1200 \times 1200 \text{ dpi}$ の画像は記録出来ない。従って本実施形態では、この解像度の記録において、 $(n \pm 1/2) \times 42.3 \mu\text{m}$ の紙送り(n は整数)を行うことにより、これを挟んだ複数回の記録走査で紙面上の所定領域の画像を完成させていくものとする。

【0064】本実施形態のヘッドが吐出する1つのイン

クドロップは10 p l (ピコリットル)とし、これが普通紙上に記録された状態を図5に示す。図5の(a)は、600 d p i四方の各記録画素に1ドロップづつインクを記録した場合である。この状態では画像領域を十分に覆い尽くすことが出来ていない。一方、図5の

(b)および(c)は1200×600 d p i及び1200×1200 d p iの各記録画素に同じく1ドロップづつインクを打ち込んだ場合である。これらの場合には画像領域は完全に埋め尽くすことが出来ている。しかし、所定量以上のインクが記録媒体に打ち込まれると、にじみ等の弊害が現れる恐れもある。そしてこの弊害は2次色(混色)になると更に悪化する。

【0065】適切なインク打ち込み量とは記録媒体のインク吸収性とインクの成分によって決まる。例えば、本実施形態の記録装置においては、普通紙に対し600 d p iの画素領域(42.3 μm四方)に約15 p l(単色)から30 p l(混色)のインクを記録するのが適切な打ち込み量であるとする。即ち、この領域に対し15 p l以上のインクを記録しないと十分に紙面を覆い尽くせず濃度不足となる一方で、30 p lより多く記録するとインク溢れが起こる可能性があるのである。この適切なインク打ち込み量は、全ての解像度において普通紙では“42.3 μm四方に15~30 p l”として守られるべきである。従って、図5に示した3つの解像度では、図5の(a)は上記領域に対し10~20 p lで濃度不足、図5の(b)は20~40 p lでやや過剰、図5の(c)は40~80 p lで過剰となる。従って、各解像度において常に1画素1ドットの記録は画像上適切ではないことから、低解像度では1画素に複数ドット、高解像度では数画素おきに記録ドットを間引く必要がある。本実施形態ではこの処理を効率的に且つ矛盾なく行うことを主な目的としている。

【0066】適切な打ち込み量に対し、図5の(a)~(c)がそれぞれどのくらいの補正をしたらよいかを図6に示す。これによると、600×600 d p i(図5の(a))では150%の強調印字、1200×600 d p i(図5の(b))では75%の削減印字、1200×1200 d p i(図5の(c))では37.5%の削減印字を行えば良いことになる。

【0067】これを基に図1の表を再び参照する。ここでは普通紙を対象としているので、基本的に2パス記録を考える。これによると、600×600 d p iに対しては、偶数ノズル、奇数ノズルともに3/4の間引きを行えば丁度150%の強調印字になる。また、1200×600 d p iでは、奇数偶数ノズルのどちらか一方が1/4の印字率、もう一方が1/2の印字率とすることで、丁度75%の削減印字となる。1200×1200 d p iの場合には、2パス記録で最適な値はないが、総打ち込み量33.3%が50%の内どちらか良好な方を選択すればよい。或いは3パス記録にして、偶数、奇数

ノズルの内どちらか一方を記録せず、もう一方を1/4の印字率で記録すれば、丁度37.5%の削減印字となる。

【0068】本実施形態で示した削減印字とは入力データの一部を欠落させる形となる。しかし、本発明のようにSMSを用いてデータ削除を行うのであれば、入力されてくるデータがどのような形態に配列されていても、画像全体から一様に間引かれるので、不自然な画像の欠落は起こりにくい。

10 【0069】更に本実施形態においても第1実施形態と同様、異なる記録媒体に対応させることで更に様々なSMS記録を行うモードが想定できる。例えば上記説明では、普通紙を前提に説明してきたが、第1実施形態のOHP用紙では適切なインク打ち込み量、及び記録パス数が異なる。

20 【0070】図7は、図5と同様に10 p lのインクドロップをOHP用紙に記録した場合の着弾状態を示したものである。OHP用紙では1つのインクドロップが広がり難く、普通紙に比べドット径が小さくなっている。また、受容量も普通紙に比べ大きいので適切なインク打ち込み量が普通紙より大きく設定される。

【0071】いま、本実施形態で用いるOHP用紙の適切なインク打ち込み量が“42.3 μm四方に35~70 p l”だったとする。この時の補正量を図14に示す。これによれば、600×600 d p i及び1200×600 d p iが強調印字、1200×1200 d p iのみが削減印字となる。

30 【0072】ここで再び図1を参照する。OHP用紙の場合はインク吸収速度が遅いので4パス記録とする。これによると、600×600 d p iに対しては、奇数、偶数ノズルのどちらか一方が2/3の印字率、もう一方が1/1(間引き無し)とすることで、丁度350%の強調印字を実現できる。1200×600 d p iの場合には、丁度175%の値はないが、総打ち込み量166.7%か200%のどちらか良好な方を選択すればよい。166.7%の場合は、奇数、偶数ノズルのどちらか一方が1/4の印字率、もう一方を2/3とすることで実現できるし、200%の場合は、奇数、偶数ノズルともに1/2の印字率にすればよい。1200×1200 d p iの場合にも、丁度87.5%の値はないが、総打ち込み量66.7%か100%のどちらか良好な方を選択すればよい。66.7%の場合は、奇数、偶数ノズルのどちらか一方が0(記録せず)の印字率、もう一方を1/3とすることで実現できるし、100%の場合は、奇数、偶数ノズルともに1/4の印字率にすればよい。

50 【0073】以上説明してきた様に、本実施形態によれば、解像度の異なる複数の画像データに対しても、同一のインク打込み量で滲みのない高画質な画像を実現できる。

【0074】(第3実施形態)以下に第3実施形態を説明する。本実施形態は色毎にSMSの印字率を変える方法を説明する。上述した他の実施形態の目的は、各モードのインク打ち込み量の総和が、記録媒体に対し適量である様に調整するためのものであった。しかし、本実施形態ではこれに加え、記録媒体のカラーバランスを簡易的に調整することも目的としている。

【0075】通常カラーバランスは、色補正処理等により多値データの段階で適正值に補正する。しかしこの変換では、8ビットデータならば255以上の値にすることは出来ないの、マイナス方向の補正でしかバランスを整えられない。例えば、ブルーはシアンとマゼンタを同量づつ記録して得られるのが理想的であるが、本実施形態の記録装置ではマゼンタ方向に色味が傾いているとする。この場合、両色の記録量のバランスをシアン側に傾ける必要があるが、上記多値変換ではマゼンタの量を低減させることは出来ても、シアンの量を増加させることは出来ないのである。本発明で用いている記録装置の様に、複数の解像度に対応している場合、低解像度モードでは、この方法だけでは濃度不足となってしまう。

【0076】よって、1画素に記録するシアンをマゼンタより多く記録することでバランスを整える必要があり、本実施形態では各記録走査のSMSの印字率においてシアンをマゼンタより高く設定している。SMSを利用すれば、シアンとマゼンタのそれぞれを図1で示す範囲で微調整できるので両者のバランスも比較的精度良く整えることができる。

【0077】図15は、600×600dpi普通紙におけるカラーバランスを整えるための各インク色の適切なインク打ち込み量と、それに応じた補正量を示している。これによれば、ブラック、シアン、イエローが強調印字、マゼンタが削減印字となる。ここでは普通紙を想定しているので、図1の2パス記録の欄を参照する。これによると、ブラックに対しては、奇数、偶数ノズルともに3/4の印字率にすれば、丁度150%の強調印字が実現できる。シアン、マゼンタ、イエローの場合には、丁度の値はないが、総打ち込み量が最も近いものをそれぞれ選択すれば良い。シアンは166.7%が最も近く、奇数、偶数ノズルのどちらか一方が1/1の印字率、もう一方を2/3とすることで実現できる。マゼンタの場合は83.3%で最も近く、奇数、偶数ノズルのどちらか一方が1/4の印字率、もう一方を2/3とすることで実現できる。イエローでは、141.7%が最も近く、奇数、偶数ノズルのどちらか一方が2/3、もう一方を3/4の印字率とすることで実現できる。

【0078】このような色毎の変換を行うことは、精密な画像処理計算によって色補正する場合に比べると正確さに欠ける点はあるが、大まかな補正を高速で処理出来るメリットがある。また、解像度や記録媒体毎にカラーバランスの補正量が異なる場合にも、それぞれの印字モ

ードを独立に設けることで、常に適切な補正をかけることが簡単に実現できる。

【0079】以上の実施形態では各ノズルの印字率を0、1/2、1/3、2/3、4/4、3/4、1の7種類で説明してきたが、本発明はこれを限定するものではない。分母が5以上のものを用いれば更に本発明は効果的となる。但し、この場合、図16で示したノズルコンテキストメモリは3bit以上必要となってくる。

【0080】また、上記実施形態では全ノズルを偶数、奇数の2グループに分け、印字率を独立に設定したが、本発明ではこれも限定するものではない。全ノズルを3つ以上のグループに分けても良いし、全てが異なる印字率を設定してもよいのである。

【0081】この様に、印字率の値及び各ノズルの設定値の自由度を増すことは、図1の表現範囲を広げ、更に細かい調整が可能となるのである。

【0082】(その他)なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段

(例えば電気熱変換体やレーザ光等)を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0083】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0084】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体

の組合せ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第 4 5 5 8 3 3 3 号明細書、米国特許第 4 4 5 9 6 0 0 号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭 5 9 - 1 2 3 6 7 0 号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭 5 9 - 1 3 8 4 6 1 号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0085】さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された 1 個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0086】加えて、上例のようなシリアルタイプのもので、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0087】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0088】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して 1 個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけでなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0089】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を 3 0 ° C 以上 7 0 ° C 以下の範囲

内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭 5 4 - 5 6 8 4 7 号公報あるいは特開昭 6 0 - 7 1 2 6 0 号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0090】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【0091】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明によれば、複数種の記録媒体、解像度の各々に対応してカラーバランスの整った状態で高画質な画像を記録することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】ノズル印字率とインク打ち込み量の対応表を示す図である。

【図 2】従来よりの SMS の説明図である。

【図 3】本発明の第 1 実施形態における SMS の一部の説明図である。

【図 4】同残りの説明図である。

【図 5】各解像度の普通紙におけるドット着弾状態を示す図である。

【図 6】本発明の第 2 実施形態の普通紙におけるドット補正量を示す図である。

【図 7】各解像度の OHP 用紙におけるドット着弾状態を示す図である。

【図 8】本発明に用いたインクジェット記録装置の斜視図である。

【図 9】本発明に用いたインクジェット記録ヘッドを示す図である。

【図 1 0】分割記録法の効果を表す説明図である。

【図 1 1】同分割記録法の効果を示す他の説明図である。

【図12】同分割記録法の効果を示すさらに他の説明図である。

【図13】同分割記録法の効果を示すさらに他の説明図である。

【図14】本発明の第2実施形態のOHP用紙におけるドット補正量を表す図である。

【図15】本発明の第3実施形態における各色のドット補正量を表す図である。

【図16】SMS実現の為のブロック図である。

【図17】ノズルコンテキスト演算回路のブロック図である。

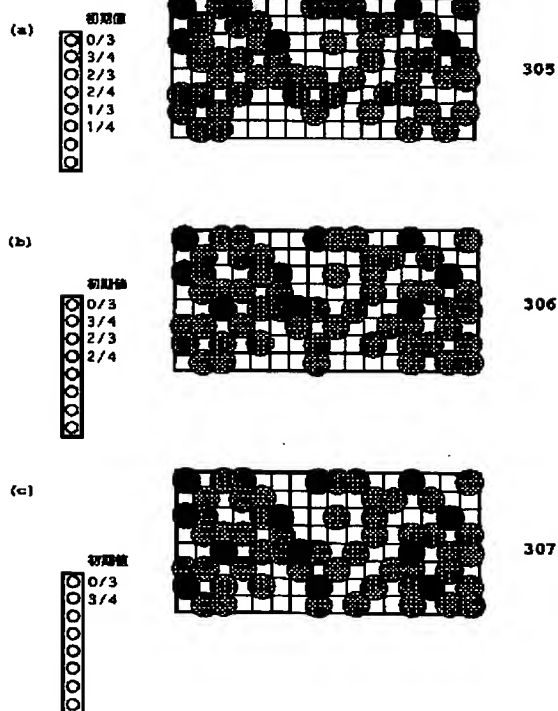
【図18】ノズルコンテキスト演算回路の規則を表す図である。

【図19】ノズルコンテキスト演算回路の規則を表す図である。

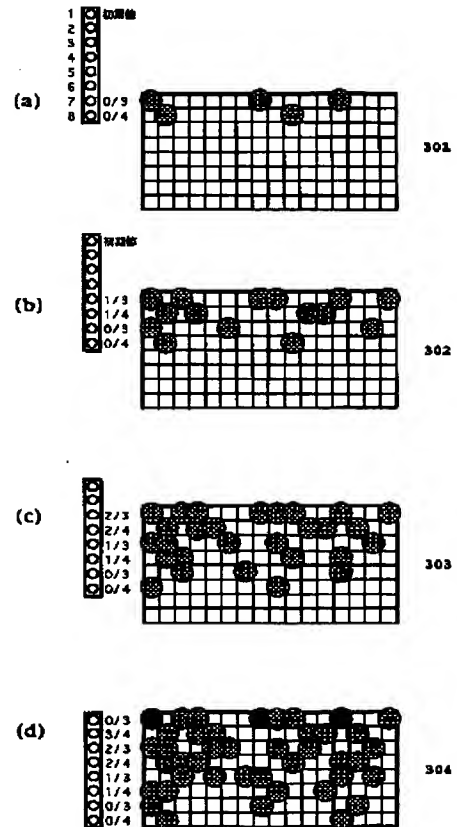
【図1】

| SMS印字率 | | 各パス印字率 | | マルチパス総打ち込み量 (%) | | | |
|--------|-------|--------|-------|-----------------|-------|-------|--------|
| 偶数ノズル | 奇数ノズル | | | 1pass | 2pass | 3pass | 4pass |
| 0 | 0 | 0/24 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0 | 1/4 | 3/24 | 1/8 | 12.5 | 25.0 | 37.5 | 50.0 |
| 0 | 1/3 | 4/24 | 1/6 | 16.7 | 33.3 | 50.0 | 66.7 |
| 1/4 | 1/4 | 6/24 | 1/4 | 25.0 | 50.0 | 75.0 | 100.0 |
| 1/4 | 1/3 | 7/24 | 7/24 | 29.2 | 58.3 | 87.5 | 116.7* |
| 1/3 | 1/3 | 8/24 | 1/3 | 33.3 | 66.7 | 100.0 | 133.3 |
| 1/4 | 1/2 | 9/24 | 3/8 | 37.5 | 75.0 | 112.5 | 150.0 |
| 1/4 | 2/3 | 10/24 | 5/12 | 41.7 | 83.3 | 125.0 | 166.7 |
| 1/2 | 1/2 | 12/24 | 1/2 | 50.0 | 100.0 | 150.0 | 200.0 |
| 1/3 | 3/4 | 13/24 | 13/24 | 54.2 | 108.3 | 162.5 | 216.7 |
| 1/2 | 2/3 | 14/24 | 7/12 | 58.3 | 116.7 | 175.0 | 233.3 |
| 1/2 | 3/4 | 15/24 | 5/8 | 62.5 | 125.0 | 187.5 | 250.0 |
| 2/3 | 2/3 | 16/24 | 2/3 | 66.7 | 133.3 | 200.0 | 266.7 |
| 2/3 | 3/4 | 17/24 | 17/24 | 70.8 | 141.7 | 212.5 | 283.3 |
| 3/4 | 3/4 | 18/24 | 3/4 | 75.0 | 150.0 | 225.0 | 300.0 |
| 2/3 | 1 | 20/24 | 5/6 | 83.3 | 166.7 | 250.0 | 333.3 |
| 3/4 | 1 | 21/24 | 7/8 | 87.5 | 175.0 | 262.5 | 350.0 |
| 1 | 1 | 24/24 | 1 | 100.0 | 200.0 | 300.0 | 400.0 |

【図4】



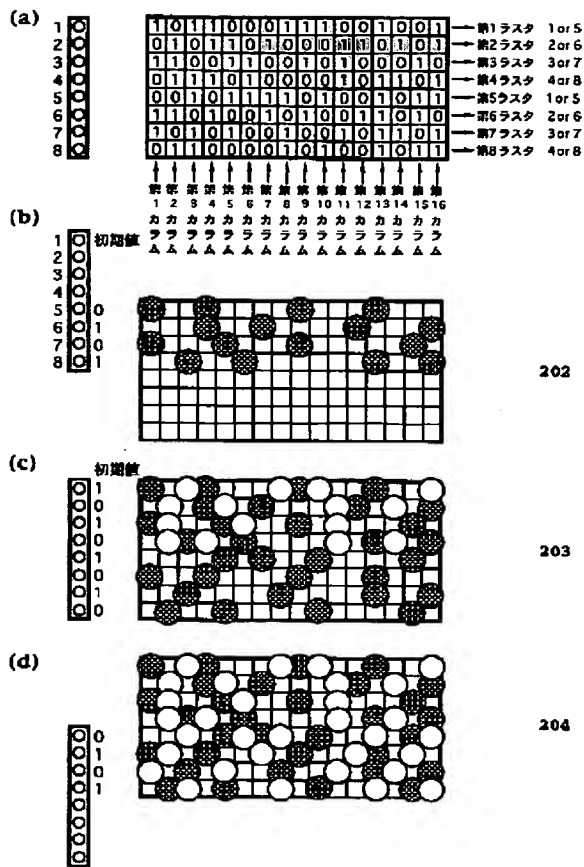
【図3】



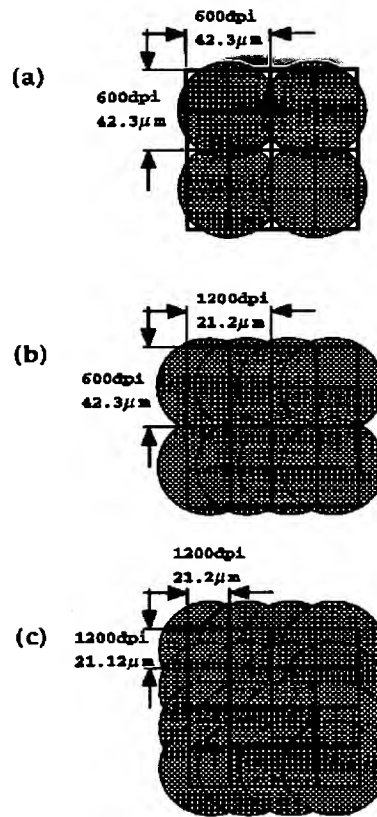
【図6】

| 記録解像度 | 42.3 μm \times 42.3 μm への インク打ち込み量 | データを何%に 補正したらよいか |
|--------------------|---|-------------------------------|
| 600 \times 600 | 1次色 10pl 2次色 20pl | 15/10 \times 100 = 150 (%) |
| 1200 \times 600 | 1次色 20pl 2次色 40pl | 15/20 \times 100 = 75 (%) |
| 1200 \times 1200 | 1次色 40pl 2次色 80pl | 15/40 \times 100 = 37.5 (%) |

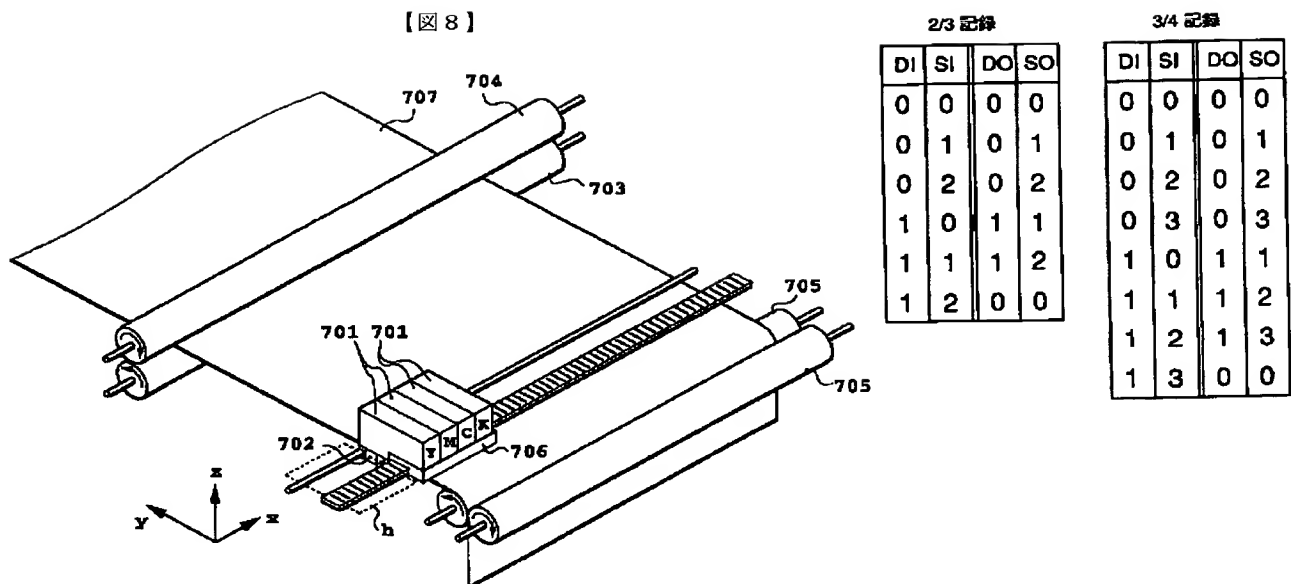
【図2】



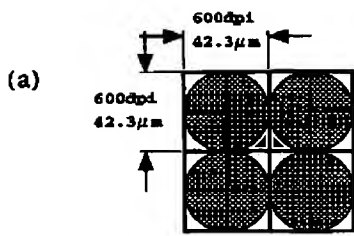
【図5】



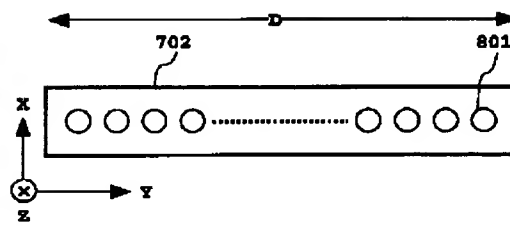
【図19】



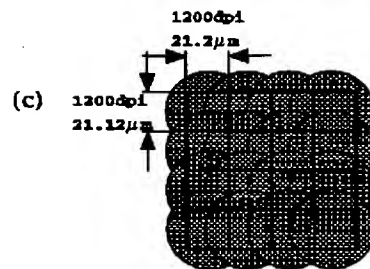
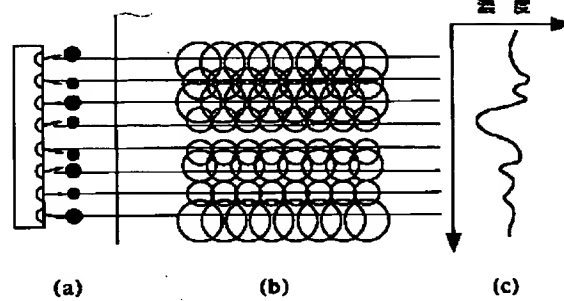
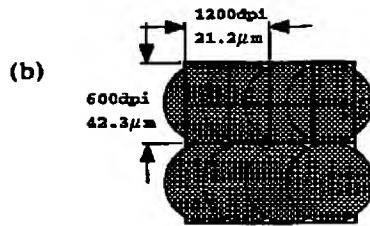
【図7】



【図9】

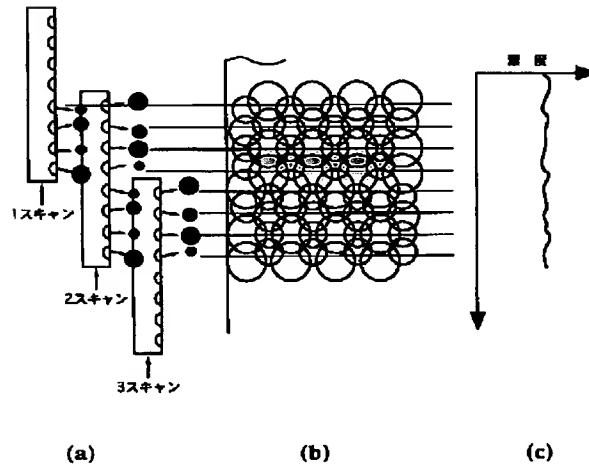
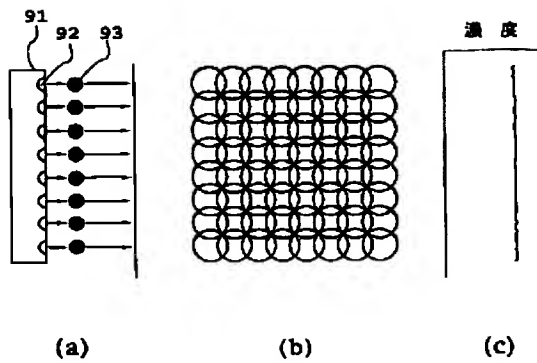


【図11】



【図12】

【図10】



【図15】

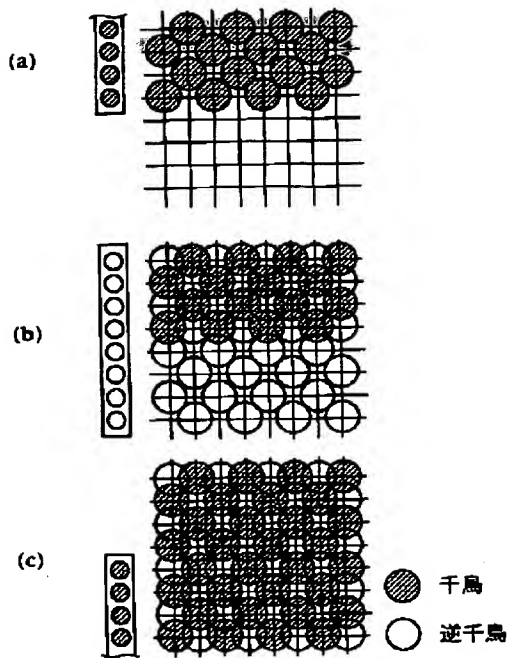
【図14】

| 記録解像度 | 42.3 μm×42.3 μmへの インク打ち込み量 | | データを何%に 補正したらよいか |
|-----------|-------------------------------|-------------|---------------------|
| 600×600 | 1次色 10pl | 2次色 20pl | 35/10×100=350(%) |
| 1200×600 | 1次色 20pl | 2次色 40pl | 35/20×100=175(%) |
| 1200×1200 | 1次色 40pl | 2次色 80pl | 35/40×100=87.5(%) |

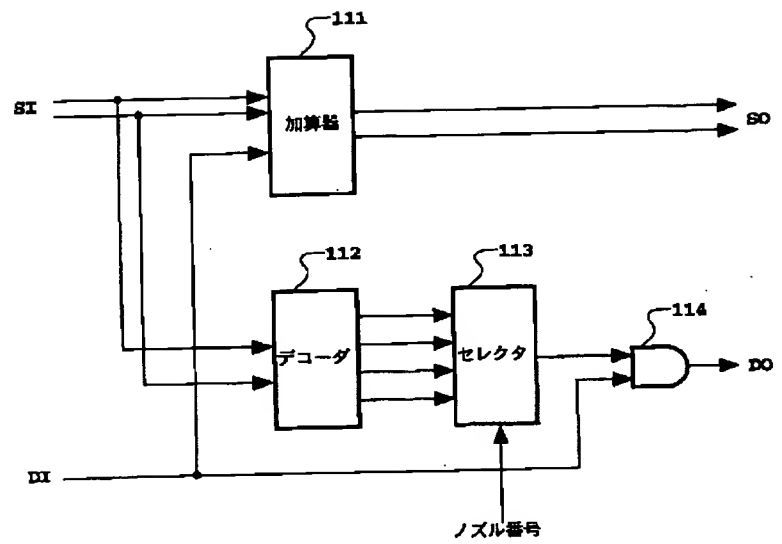
600×600 dpi 普通紙

| インク色 | 42.3 μm×42.3 μmへの カラーバランス後の インク打ち込み量 | データを何%に 補正したらよいか |
|---------|--|---------------------|
| Black | 15pl | 15/10×100=150(%) |
| Cyan | 17pl | 17/10×100=170(%) |
| Magenta | 8pl | 8/10×100=80(%) |
| Yellow | 14pl | 8/10×100=140(%) |

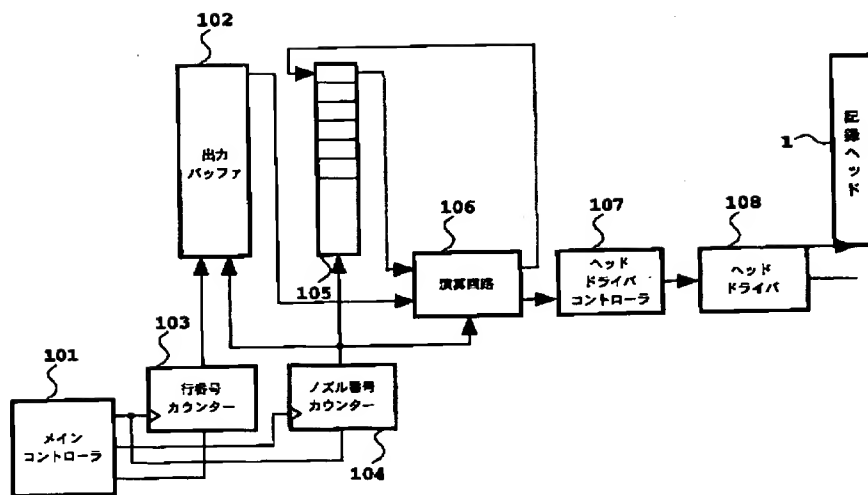
【図13】



【図17】



【図16】



【図 1 8】

1/2 記録

| DI | SI | DO | SO |
|----|----|----|----|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |

1/3 記録

| DI | SI | DO | SO |
|----|----|----|----|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 2 | 0 | 2 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 2 |
| 1 | 2 | 0 | 0 |

1/4 記録

| DI | SI | DO | SO |
|----|----|----|----|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 2 | 0 | 2 |
| 0 | 3 | 0 | 3 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 2 |
| 1 | 2 | 0 | 3 |
| 1 | 3 | 0 | 0 |